



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

PENERAPAN ANALISIS TIME SERIES DAN MACHINE LEARNING DALAM PERAMALAN PERSEDIAAN KEMASAN FOLDING BOX (STUDI KASUS PT X)



LAPORAN SKRIPSI

Sukma Ambar Muliati
NIM. 2106411023

PRODI TEKNOLOGI INDUSTRI CETAK KEMASAN
JURUSAN TEKNIK GRAFIKA DAN PENERBITAN
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2025



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**PENERAPAN ANALISIS TIME SERIES DAN MACHINE
LEARNING DALAM PERAMALAN PERSEDIAAN KEMASAN
FOLDING BOX (STUDI KASUS PT X)**



**PRODI TEKNOLOGI INDUSTRI CETAK KEMASAN
JURUSAN TEKNIK GRAFIKA DAN PENERBITAN
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

2025

LEMBAR PERSETUJUAN

PENERAPAN ANALISIS TIME SERIES DAN MACHINE LEARNING
DALAM PERAMALAN PERSEDIAAN KEMASAN FOLDING BOX (STUDI
KASUS PT X)

Disahkan pada.

Depok, 23 Juni 2025

Pembimbing Materi

Pembimbing Teknis


Dra. Wiwi Prastiwinarti, M.M

NIP. 196407191997022001


Novi Purnama Sati, S.TP., M.Si

NIP. 198911212019032018


Ketua Program Studi,

Muryeti, S.Si., M.Si.

NIP. 197308111999032001



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

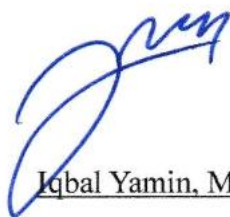
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LEMBAR PENGESAHAN

PENERAPAN ANALISIS TIME SERIES DAN MACHINE LEARNING
DALAM PERAMALAN PERSEDIAAN KEMASAN FOLDING BOX (STUDI
KASUS PT X)

Disahkan pada.
Depok, 07 Juli 2025

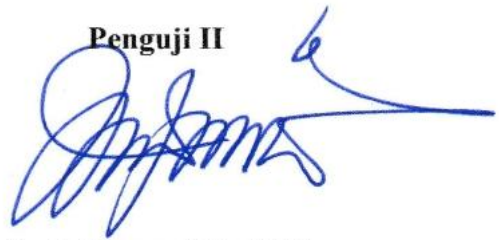
Penguji I



Iqbal Yamin, M.T

NIP. 198909292022031005

Penguji II



Saeful Imam, S.T., M.T

NIP. 198607202010121004

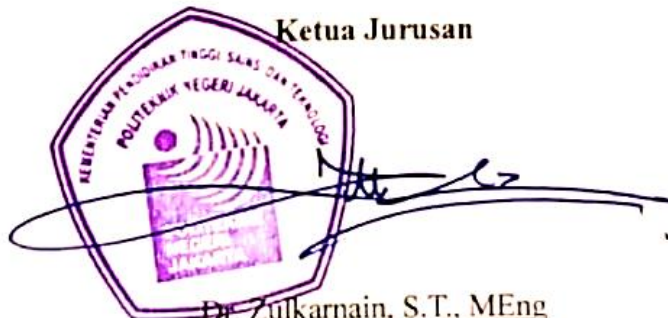
Ketua Program Studi



Muryeti, S.Si., M.Si.

NIP. 197308111999032001

Ketua Jurusan



Dr. Zulkarnain, S.T., MEng

NIP. 198405292012121002



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan dengan sebenar -
benarnya bahwa semua pernyataan dalam skripsi saya ini dengan judul **“Penerapan Analisis Time Series Dan Machine Learning Dalam Peramalan Persediaan Kemasan Folding Box (Studi Kasus PT X)”** merupakan hasil studi pustaka, penelitian lapangan dan tugas karya akhir saya sendiri, di bawah bimbingan Dosen Pembimbing yang telah ditetapkan oleh pihak Jurusan Teknik Grafika dan Penerbitan Politeknik Negeri Jakarta.

Skripsi ini belum pernah diajukan sebagai syarat kelulusan pada program manapun di perguruan tinggi lain. Semua informasi, data dan hasil analisis maupun pengolahan yang digunakan, telah dinyatakan sumbernya dengan jelas dan dapat diperiksa kebenarannya.

Depok, 23 Juni 2025



Sukma Ambar Muliati

2106411023



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

RINGKASAN

Pertumbuhan industri kosmetik di Indonesia yang pesat, termasuk meningkatnya perusahaan maklon seperti PT X, menghadapi masalah pengelolaan persediaan *folding box* untuk produk *body soap*. PT X sering mengalami *out of stock* untuk *folding box body soap* sementara kemasan lainnya justru *overstock*. Sistem perencanaan persediaan yang masih manual dan hanya membeli bahan setelah ada pesanan berpotensi menyebabkan keterlambatan produksi dan menurunkan kepuasan pelanggan. Folding box menjadi fokus penelitian karena merupakan kemasan dengan volume persediaan terbesar untuk produk *body soap*. Solusi untuk mengatasi permasalahan tersebut, penelitian ini menggunakan dua metode peramalan, yaitu SARIMA dan XGBoost. SARIMA dipilih untuk menangkap pola musiman dalam data, sedangkan XGBoost digunakan karena kemampuannya memodelkan data non-linear dan kompleks. Peramalan didasarkan pada data historis persediaan folding box Januari 2023 – Desember 2024, dengan tahapan preprocessing berupa interpolasi, pembuangan outlier, dan normalisasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kedua model memiliki performa prediksi yang baik, namun XGBoost secara konsisten menghasilkan akurasi yang lebih tinggi dibandingkan SARIMA. Evaluasi performa dilakukan menggunakan tiga metrik utama, yaitu *Mean Absolute Error* (MAE), *Root Mean Squared Error* (RMSE), dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE). Berdasarkan hasil evaluasi, XGBoost memperoleh nilai MAE sebesar 3.965, RMSE sebesar 6.587, dan MAPE sebesar 0,27%, seluruhnya lebih rendah dibandingkan SARIMA. Temuan ini menunjukkan bahwa XGBoost lebih unggul dalam hal akurasi, konsistensi, dan kestabilan prediksi. XGBoost terbukti lebih efektif untuk peramalan persediaan *folding box body soap* di PT X dibanding metode SARIMA. Implementasinya dapat meningkatkan efisiensi *supply chain* dan mengurangi risiko *stockout*. Pengembangan selanjutnya, disarankan memperluas data historis, menambah variabel prediktor, atau mengkombinasikan metode *Machine Learning* dengan metode *Deep Learning* guna meningkatkan akurasi prediksi.

Kata Kunci: mae, mape, rmse, sarima, xgboost



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

SUMMARY

Indonesia's rapid growth in the cosmetics industry, including the rise of contract manufacturing companies such as PT X, faces challenges in managing folding box inventory for body soap products. PT X frequently experiences stockouts for folding boxes for body soap while other packaging types are overstocked. The current manual inventory planning system, which only purchases materials after orders are placed, risks causing production delays and reducing customer satisfaction. Folding boxes are the focus of this study because they represent the largest inventory volume for body soap products. To address these issues, this research employs two forecasting methods: SARIMA and XGBoost. SARIMA was chosen to capture seasonal patterns in the data, while XGBoost was selected for its ability to model non-linear and complex data. Forecasting is based on historical folding box inventory data from January 2023 to December 2024, with preprocessing steps including interpolation, outlier removal, and normalization. The results show that both models have good predictive performance, but XGBoost consistently produces higher accuracy than SARIMA. Performance evaluation was conducted using three main metrics: Mean Absolute Error (MAE), Root Mean Squared Error (RMSE), and Mean Absolute Percentage Error (MAPE). Based on the evaluation results, XGBoost obtained an MAE value of 3.965, an RMSE of 6.587, and a MAPE of 0.27%, all of which were lower than SARIMA. These findings indicate that XGBoost is superior in terms of accuracy, consistency, and prediction stability. XGBoost proved to be more effective for forecasting the supply of folding box body soap at PT X than the SARIMA method. Its implementation can improve supply chain efficiency and reduce the risk of stockouts. For further development, it is recommended to expand the historical data, add predictor variables, or combine Machine Learning methods with Deep Learning methods to improve prediction accuracy.

Keywords: mae, mape, rmse, sarima, xgboost



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat akademik dalam menyelesaikan studi di Program Studi Teknologi Industri Cetak Kemasan, Jurusan Teknik Grafika dan Penerbitan, Politeknik Negeri Jakarta.

Penulis menyadari bahwa keberhasilan dalam menyusun proposal ini tidak terlepas dari bantuan, dukungan, serta doa dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan penuh rasa hormat dan terima kasih, penulis ingin menyampaikan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada:

1. Dr. Syamsurizal, S.E., M.M., selaku Direktur Politeknik Negeri Jakarta yang telah memberikan kesempatan untuk menempuh pendidikan di institusi ini.
2. Dr. Zulkarnain, S.T., M.Eng., selaku Ketua Jurusan Teknik Grafika dan Penerbitan, Politeknik Negeri Jakarta, yang telah memberikan dukungan dalam proses perkuliahan.
3. Muryeti, S.Si., M.Si., selaku Ketua Program Studi Teknologi Industri Cetak Kemasan yang senantiasa memberikan arahan dan bimbingan kepada penulis.
4. Dra. Wiwi Prastiwinarti, M.M., selaku dosen pembimbing materi yang telah memberikan bimbingan, masukan, serta motivasi dalam penyusunan proposal skripsi ini.
5. Novi Purnama Sari, S.TP., M.Si, selaku pembimbing akademik Teknologi Industri Cetak Kemasan A angkatan 2021 dan dosen pembimbing teknis, atas segala arahan, saran, dan dukungan yang diberikan kepada penulis selama masa perkuliahan.
6. Orang tua, adik-adik, serta seluruh keluarga besar, yang selalu memberikan doa, dukungan, serta semangat tanpa henti kepada penulis dalam menyelesaikan pendidikan ini.
7. Aisyah, Anjani, Kayla, Jasmine, Nuraprilliana, Fitri, Indah dan Halisa sahabat-sahabat terbaik yang selalu memberikan semangat, tawa, dan dukungan tulus selama proses penyusunan skripsi ini. Terima kasih atas doa,



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

kebersamaan, serta motivasi yang tidak pernah putus, yang menjadi sumber kekuatan dan energi positif bagi penulis. Kehadiran kalian bukan hanya sebagai teman, tetapi juga sebagai penguat di setiap langkah perjalanan ini. Semoga persahabatan dan kebaikan yang telah diberikan selalu mendapat balasan terbaik dari Allah SWT, serta menjadi kenangan berharga dalam perjalanan hidup kita bersama.

Penulis berharap skripsi ini dapat memberikan manfaat dan menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya. Namun, penulis juga menyadari bahwa masih terdapat kekurangan dalam penyusunan skripsi ini. Oleh karena itu, saran dan kritik yang membangun sangat diharapkan untuk penyempurnaan penelitian ini di masa mendatang.

Akhir kata, penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah berkontribusi dalam penyelesaian skripsi ini. Semoga segala kebaikan yang telah diberikan mendapatkan balasan yang setimpal dari Allah SWT.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Depok, 20 Juni 2025

Sukma Ambar Muliati



DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iv
RINGKASAN	v
SUMMARY	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	6
1.3 Tujuan Penelitian	6
1.4 Manfaat Penelitian	7
1.5 Ruang Lingkup Penelitian.....	7
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1 State of The Art	8
2.2 Kemasan	10
2.2.1 <i>Folding Box</i>	11
2.3 Persediaan.....	12
2.2.1 Tujuan Persediaan	13
2.2.2 Jenis Persediaan.....	14
2.2.3 Fungsi Persediaan.....	15
2.3 Peramalan	16
2.3.1 <i>Time Series</i>	17
2.3.2 Pola Grafik Peramalan.....	18

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2.3.3 Jenis – Jenis Peramalan	20
2.3.4 Metode <i>Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average</i> (SARIMA)	21
2.3.5 Metode Extreme Gradient Boosting (XGBoost)	22
2.4 Matriks Evaluasi Peramalan	24
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN	28
3.1 Rancangan Penelitian	28
3.2 Metode Pengumpulan Data	30
3.2.1 Observasi Langsung dan Wawancara	31
3.2.2 Studi Literatur	31
3.2.3 Jenis Data	31
3.3 Prosedur Analisis Data	32
3.3.1 Tahap Awal Penelitian	32
3.3.2 Tahap Pengumpulan Data	33
3.3.3 Tahap Pengelolaan Data	33
3.3.3 Tahap Akhir	33
BAB 4 HASIL PENELITIAN	35
4.1 Data Persediaan Folding box Body soap	35
4.2 Preprocessing Data	38
4.2.1 Penanganan <i>Missing Value</i>	39
4.2.2 Pembersihan <i>Outlier</i>	39
4.2.3 Normalisasi (<i>Scaling</i>)	40
4.3 Identifikasi Model SARIMA	40
4.3.1 Pembagian <i>Data Train</i> dan <i>Data Test</i>	41
4.3.2 Uji Stasioneritas	42
4.3.3 Plot ACF dan PACF	44



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4.3.4 Pemodelan SARIMA.....	45
4.4 Identifikasi Model XGBoost	47
4.4.1 Feature Engineering	49
4.4.2 Pembentukan Dataset Supervised	49
4.4.3 Hyperparameter Tuning.....	50
4.5 Evaluasi Model SARIMA dan Model XGBoost	54
4.6 Meramalkan Data Persediaan <i>Folding box</i> Menggunakan Model Terbaik .	56
BAB V SIMPULAN DAN SARAN.....	58
5.1 Simpulan.....	58
5.2 Saran.....	59
DAFTAR PUSTAKA.....	60
LAMPIRAN.....	65
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	74

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Rentang Nilai MAPE	27
Tabel 3. 1 Tahapan Pengumpulan Data.....	30
Tabel 4. 1 Persediaan Jenis Kemasan di PT X Periode 2023–2024.....	35
Tabel 4. 2. Data Persediaan Kemasan Folding box Periode Januari 2023 – Desember 2024.....	36
Tabel 4. 3 Perintah Missing Value.....	39
Tabel 4. 4 Perintah Pembersihan Outlier.....	40
Tabel 4. 5 Perintah Normalisasi	40
Tabel 4. 6 Data Test Pemodelan SARIMA	42
Tabel 4. 7 Perintah Uji Augmented Dickey-Fuller.....	42
Tabel 4. 8 Hasil Augmented Dickey-Fuller dan P-value.....	43
Tabel 4. 9 Pemilihan Model SARIMA Terbaik.....	46
Tabel 4. 10 Hasil Peramalan dengan Metode SARIMA	47
Tabel 4. 11 Data Test Pemodelan XGBoost	48
Tabel 4. 12 Perintah Feature Engineering	49
Tabel 4. 13 Perintah Pembentukan Dataset Supervised	50
Tabel 4. 14 Parameter yang Sudah Ditetapkan	50
Tabel 4. 15 Hyperparameter di XGBoost dalam RMSE	52
Tabel 4. 16 Hasil Peramalan dengan Metode XGBoost.....	53
Tabel 4. 17 Perbandingan Hasil Prediksi SARIMA dan XGBoost	54
Tabel 4. 18 Evaluasi Model SARIMA dan XGBoost	55
Tabel 4. 19 Data Hasil Prediksi XGBoost Januari 2025 - Desember 2025.....	57



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Berbagai Jenis kemasan	11
Gambar 2. 2 Kemasan Folding Box	12
Gambar 2. 3 Jenis Grafik Pola Peramalan	18
Gambar 3. 1 Rancangan penelitian	29
Gambar 3. 3 Prosedur analisis data	34
Gambar 4. 1 Data Persediaan Bahan Baku Folding box	37
Gambar 4. 2 Dekomposisi Time Series Persediaan Folding box	37
Gambar 4. 3 Grafik Pembagian Data Train dan Data Test Pemodelan SARIMA	41
Gambar 4. 4 Grafik Autokorelasi	43
Gambar 4. 5 (a) Plot ACF (b) Plot PACF	44
Gambar 4. 6 Hasil Pemodelan SARIMA	46
Gambar 4. 7 Grafik Pembagian Data Train dan Data Test Pemodelan XGBoost	48
Gambar 4. 8 Hasil Pemodelan XGBoost	53
Gambar 4. 9 Plot Permalan Persediaan Folding box Produk Body soap Pada Tahun 2025	56

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Data persediaan kemasan folding box body soap periode Januari 2023 – Desember 2024.....	65
Lampiran 2 Source code python	66
Lampiran 3 Hasil pemodelan SARIMA.....	68
Lampiran 4 Hasil pemodelan XGBoost.....	69
Lampiran 5 Hasil RMSE, MAE dan MAPE dari metode SARIMA dan XGBoost	70
Lampiran 6 Data hasil forecasting pada tahun 2025 dengan metode XGBoost ...	71
Lampiran 7 Logbook Bimbingan Materi	72
Lampiran 8 Logbook Bimbingan Teknis	73

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Industri kosmetik di Indonesia terus berkembang pesat, didorong oleh meningkatnya kebutuhan masyarakat akan produk perawatan diri. Pertumbuhan ini tercermin dari peningkatan jumlah perusahaan kosmetik sebesar 21,9%, dari 913 perusahaan pada tahun 2022 menjadi 1.010 pada pertengahan 2023. Serta capaian nilai ekspor sebesar USD770,8 juta hingga November 2023, segmen pasar terbesar berasal dari produk personal care dan skincare, masing-masing mencapai USD3,18 miliar dan USD2,05 miliar. Perkembangan ini turut diperkuat oleh masifnya pertumbuhan e-commerce, menjadikan produk kosmetik sebagai salah satu kategori terlaris dengan potensi pasar mencapai 467.919 produk pada 2023 dan proyeksi pasar global sebesar USD473,21 miliar pada tahun 2028 [1].

Kelancaran proses produksi menjadi tantangan utama dalam industri maklon kosmetik seperti yang dihadapi oleh PT X, terutama dalam hal pengelolaan persediaan bahan baku dan kemasan. Keterlambatan produksi, meningkatnya biaya penyimpanan, serta turunnya kepuasan pelanggan akibat pengiriman yang tertunda dapat terjadi karena manajemen persediaan yang kurang optimal. Di tengah persaingan bisnis yang semakin ketat, penyusunan strategi jangka panjang untuk mempertahankan keunggulan bersaing menjadi suatu keharusan. Pengelolaan persediaan bahan baku secara optimal pun menjadi salah satu strategi penting, mengingat peranannya yang signifikan terhadap keberlanjutan produksi dan efisiensi biaya [2].

PT X merupakan perusahaan maklon kosmetik dengan sistem produksi *Make to Order* (MTO), dimana proses produksi dilakukan berdasarkan pesanan dari pelanggan. Perusahaan memproduksi berbagai jenis produk seperti *body soap*, *lotion*, *serum*, *scrub*, *parfum*, dan lainnya. Dari berbagai produk tersebut, *body soap*, *serum*, dan *scrub* merupakan produk dengan volume produksi tertinggi. Ketiga produk ini secara umum menggunakan kemasan *folding box*, botol, dan pot sebagai media pengemasan utama. Selama periode 2023–2024, total persediaan kemasan mencapai 38.889.489 pcs. Jenis kemasan *folding box* merupakan jenis kemasan dengan jumlah persediaan terbesar, yaitu sebanyak 16.739.152 pcs atau setara



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

dengan 43,04% dari total persediaan. Selanjutnya, kemasan botol menyumbang sebesar 11.461.278 pcs (29,47%), diikuti oleh pot sebanyak 9.617.226 pcs (24,73%), serta jenis kemasan lainnya sebesar 1.071.833 pcs (2,76%).

Berdasarkan data persediaan bahan baku kemasan pada periode 2023–2024, *folding box* tercatat sebagai jenis kemasan dengan persentase persediaan tertinggi, yaitu sebesar 43,04%. Namun, dalam praktiknya, PT X masih melakukan pengelolaan persediaan bahan baku kemasan secara manual. Pembelian bahan baku baru dilakukan setelah adanya pesanan dari konsumen, tanpa perencanaan stok berbasis data historis. Kondisi ini sering kali menyebabkan keterlambatan dalam proses pengemasan, terutama pada produk *body soap* yang menggunakan *folding box* sebagai kemasan sekundernya. Kurangnya ketersediaan *folding box* saat dibutuhkan berdampak langsung pada keterlambatan pengiriman produk ke konsumen. Oleh karena itu, strategi pengelolaan persediaan *folding box* yang lebih optimal dan terencana sangat diperlukan untuk memastikan kelancaran produksi dan menjaga kepuasan pelanggan.

Penelitian ini memilih metode SARIMA (*Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average*) dan XGBoost (*Extreme Gradient Boosting*) sebagai pendekatan dalam meramalkan kebutuhan persediaan *folding box*. SARIMA digunakan karena kemampuannya dalam menangkap pola musiman dan tren dalam data deret waktu, sehingga dapat memperkirakan pola persediaan pada periode mendatang dengan mempertimbangkan fluktuasi yang terjadi secara berkala [3]. Sementara itu, XGBoost, sebagai bagian dari model prediktif *machine learning*, mampu menangkap pola *non-linear* dan variabel kompleks [4], termasuk perubahan mendadak dalam tren persediaan bahan baku yang sulit ditangkap oleh metode statistik konvensional. Penggunaan *machine learning* dipilih karena memiliki fleksibilitas dan kemampuan adaptasi yang tinggi terhadap dinamika data yang berubah-ubah. Penggabungan kedua metode ini diharapkan mampu memberikan hasil peramalan yang lebih presisi, sehingga pengelolaan persediaan *folding box* dapat berjalan lebih efisien, risiko kehabisan stok dapat dikurangi, dan efektivitas rantai pasok dapat ditingkatkan.

SARIMA adalah metode statistik berbasis analisis deret waktu yang dikembangkan dari model ARIMA (*Autoregressive Integrated Moving Average*).



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Model ini digunakan untuk menangani data yang memiliki pola musiman, seperti penjualan, produksi, atau permintaan produk dalam suatu periode tertentu [5]. SARIMA memiliki beberapa komponen utama, yaitu *Autoregressive* (AR), *Integrated* (I), *Moving Average* (MA), dan *Seasonal Components* (S) [6]. Sementara itu, XGBoost adalah metode *machine learning* berbasis *gradient boosting* yang membangun model *decision tree* secara bertahap dengan mengoptimalkan kesalahan prediksi pada setiap repetisi [7]. Keunggulan utama XGBoost adalah kemampuannya menangkap pola *non-linear* dalam data, mengatasi *overfitting* dengan teknik regulasi, serta efisien dalam menangani dataset besar.

Tingkat akurasi yang tinggi dalam peramalan memerlukan metode yang tidak hanya mampu memprediksi jumlah persediaan, tetapi juga dapat divalidasi menggunakan parameter evaluasi seperti RMSE (*Root Mean Square Error*), MAE (*Mean Absolute Error*), dan MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*). Ketiga parameter ini berfungsi untuk mengukur kedekatan hasil prediksi model terhadap data aktual serta untuk membandingkan kinerja antar model. RMSE merupakan salah satu metrik evaluasi yang paling umum digunakan karena mampu menghitung rata-rata besarnya kesalahan antara nilai prediksi dan nilai sebenarnya. Penggunaan RMSE menjadi sangat relevan ketika distribusi kesalahan bersifat normal, sebab metrik ini memberikan bobot lebih besar terhadap kesalahan besar, menjadikannya efektif untuk menilai model yang peka terhadap *outlier* [8]. Sementara itu, MAE menghitung rata-rata perbedaan absolut antara nilai yang diprediksi dan nilai sebenarnya, memberikan ukuran akurasi prediksi yang sederhana dan mudah dipahami [9]. MAE optimal digunakan untuk model dengan distribusi kesalahan Laplacian, karena tidak terlalu terpengaruh oleh *outlier* dibandingkan RMSE. Di sisi lain, MAPE menyajikan tingkat akurasi prediksi dalam bentuk persentase, sehingga lebih mudah untuk diinterpretasikan, terutama ketika membandingkan akurasi model yang bekerja pada skala data yang berbeda [10]. MAPE sangat berguna dalam konteks bisnis atau analisis yang memerlukan interpretasi kesalahan dalam bentuk persentase, meskipun perlu diingat bahwa MAPE dapat menjadi tidak stabil jika nilai aktual mendekati nol.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Beberapa penelitian terdahulu telah membuktikan keefektifan metode SARIMA dan XGBOOST dalam berbagai konteks peramalan. Seperti penelitian tentang perbandingan metode SARIMA dan XGBoost untuk peramalan konsumsi air di MSU-TCTO [11]. Studi ini menunjukkan bahwa model XGBoost memiliki akurasi lebih tinggi dibandingkan SARIMA berdasarkan metrik evaluasi MAE, RMSE, dan MAPE, dengan nilai masing-masing 0.2636, 0.3305, dan 0.0082. Penelitian ini menggunakan Python sebagai alat pengolahan data dan menerapkan *hyperparameter tuning* untuk optimasi model XGBoost.

Selanjutnya pada penelitian peramalan konsumsi energi menggunakan metode SARIMA, XGBoost, LSTM, dan *Seasonal-LSTM* [12]. Pada penelitian ini menggunakan data permintaan energi di Italia dan wilayah PJM (Amerika Serikat) selama dua tahun, mengelompokkan metode berdasarkan ketergantungan terhadap faktor musiman. Hasil penelitian menunjukkan bahwa SARIMA dan *Seasonal-LSTM* unggul dalam menangani data musiman, sementara XGBoost dan LSTM memberikan performa kompetitif pada data non-musiman. SARIMA memiliki nilai RMSE (0.0492), MAE (0.0302), dan R^2 (0.889). Dimana lebih baik dari XGBoost yang memiliki nilai RMSE (0.0601), MAE (0.0424), dan R^2 (0.9094).

Salah satu penelitian terkait peramalan permintaan ride-hailing di Algiers dilakukan dengan menggunakan pendekatan model stacking, yaitu mengombinasikan beberapa metode seperti SARIMA, ARIMA, XGBoost, Multi-Layer Perceptron (MLP), dan Long Short-Term Memory (LSTM) [13]. *Stacking model* pada permintaan *Oued-Smar city* lebih unggul, dengan nilai MAE 0.42 dan RMSE 0.81. Model individual yang unggul adalah SARIMA dengan nilai MAE 0.45 dan RMSE 0.81, jika dibandingkan dengan metode ARIMA, XGBoost, MLP dan LSTM. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *Stacking model* dan SARIMA lebih akurat dibandingkan metode lainnya dalam meramalkan nilai permintaan *ride-hailing* di Algiers. Meskipun *Stacking model* memberikan akurasi tertinggi dibandingkan model individual, dengan nilai MAE dan RMSE yang lebih rendah untuk berbagai wilayah di Algiers.

Penelitian perbandingan berbagai metode *non-deep learning*, *deep learning*, dan *ensemble learning* untuk peramalan jumlah bintik matahari (*sunspot number prediction*) [14]. Penelitian ini membandingkan tiga metode *non-deep learning*



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

(SARIMA, *Exponential Smoothing*, dan Prophet), empat metode deep learning (LSTM, GRU, *Transformer*, dan *Informer*), serta lima metode ensemble, termasuk XGBoost-DL yang dikembangkan. Evaluasi dilakukan menggunakan RMSE dan MAE, dengan hasil menunjukkan bahwa XGBoost-DL memiliki performa terbaik, mengungguli model *non-deep learning* dan *deep learning* lainnya. Nilai evaluasi untuk XGBoost-DL adalah RMSE (25.70) dan MAE (19.82), lebih baik dibandingkan SARIMA dengan nilai RMSE (54.11) dan MAE (45.51) serta *Informer* dengan nilai RMSE (29.90) dan MAE (22.35).

Berdasarkan berbagai penelitian terdahulu, metode SARIMA dan XGBoost telah terbukti efektif dalam peramalan di berbagai konteks. Hasil prediksi tidak hanya mampu memproyeksikan persediaan, tetapi juga dapat diuji validitasnya menggunakan parameter evaluasi seperti RMSE, MAE, dan MAPE. Parameter-parameter ini digunakan untuk mengukur sejauh mana hasil peramalan yang dihasilkan oleh model mendekati nilai aktual dan dapat diandalkan. Sejalan dengan hal tersebut, penelitian ini menggabungkan metode peramalan SARIMA dan XGBoost berbasis Python dengan memanfaatkan data historis persediaan bahan baku kemasan *folding box* periode Januari 2023 sampai Desember 2024. Selanjutnya, RMSE, MAE, dan MAPE digunakan sebagai ukuran evaluasi untuk menilai kinerja model peramalan yang dihasilkan. Kebaruan dari penelitian ini terletak pada penerapan kombinasi metode SARIMA dan XGBoost untuk forecasting persediaan bahan baku *folding box* produk *body soap* di PT X, dimana sebelumnya perusahaan masih mengandalkan metode manual dalam perencanaan persediaan bahan baku.

Salah satu aspek utama dari penelitian ini adalah fokus pada peramalan persediaan kemasan *folding box* produk *body soap*, yang hingga saat ini masih jarang dieksplorasi dalam studi *forecasting* sebelumnya. Penelitian ini menawarkan pendekatan baru dengan mengombinasikan metode SARIMA dan XGBoost berbasis Python secara khusus untuk memprediksi kebutuhan kemasan *folding box* produk *body soap*, yang belum pernah diterapkan di PT X. Melalui pendekatan ini, perusahaan diharapkan dapat memperkirakan kebutuhan persediaan bahan baku dengan lebih akurat, sehingga dapat mengurangi pemborosan biaya akibat persediaan yang tidak efisien. Efisiensi dalam pengelolaan persediaan ini pada



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

akhirnya akan berdampak positif terhadap harga pokok produksi dan biaya operasional secara keseluruhan. Perusahaan perlu menyusun strategi peramalan yang tepat dan memilih metode yang sesuai dengan karakteristik pola permintaan. Pada tahap berikutnya, penelitian lanjutan dapat mengembangkan pendekatan ini dengan mengintegrasikan lebih banyak metode peramalan berbasis *Artificial Intelligence* (AI) dan *machine learning*, atau dengan membandingkan metode *machine learning* dan *deep learning*, guna meningkatkan tingkat akurasi prediksi sekaligus mendukung implementasi manajemen persediaan yang lebih optimal.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan permasalahan yang telah diuraikan, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana menerapkan metode SARIMA dan XGBoost untuk meramalkan persediaan *folding box* periode Januari 2023 sampai Desember 2024 di PT X?
2. Mengukur performa hasil peramalan metode SARIMA dan XGBoost melalui evaluasi nilai RMSE, MAE, dan MAPE untuk mengetahui tingkat akurasi prediksi yang dihasilkan oleh masing-masing metode?
3. Menentukan nilai prediksi kebutuhan persediaan *folding box* tahun 2025 menggunakan metode yang memiliki nilai eror paling rendah antara SARIMA dan XGBoost?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menerapkan metode SARIMA dan XGBoost untuk meramalkan persediaan *folding box* di PT X.
2. Membandingkan akurasi hasil peramalan antara metode SARIMA dan XGBoost berdasarkan nilai evaluasi seperti RMSE, MAE, dan MAPE.
3. Menentukan peramalan persediaan kemasan *folding box* untuk tahun 2025 dengan metode yang memiliki nilai eror terkecil diantara SARIMA dan XGBoost.

**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat, terutama bagi perusahaan dan kalangan akademisi, antara lain:

1. Membandingkan rekomendasi hasil prediksi yang lebih akurat terhadap kebutuhan persediaan kemasan *folding box* untuk produk *body soap* di PT X, sehingga dapat membantu perusahaan menghindari risiko *overstock* maupun *stockout*.
2. Menyediakan informasi serta referensi yang berguna untuk penelitian-penelitian selanjutnya di bidang manajemen operasional, khususnya terkait penerapan metode SARIMA dan XGBoost.

1.5 Ruang Lingkup Penelitian

Agar penelitian ini lebih terfokus, terdapat beberapa batasan yang diterapkan:

1. Data yang digunakan terbatas pada data persediaan *folding box* di PT X selama periode Januari 2023 hingga Desember 2024, dengan dua variabel utama yaitu periode waktu (*time period*) dan jumlah stok (*stock*).
2. Metode peramalan yang digunakan adalah SARIMA dan XGBoost, dengan evaluasi berdasarkan metrik RMSE, MAE, dan MAPE.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



BAB V SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

1. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, penerapan metode SARIMA dan XGBoost untuk meramalkan persediaan kemasan folding box di PT X periode Januari 2023 hingga Desember 2024 berhasil diterapkan dengan baik. Proses peramalan diawali dengan pengumpulan data historis persediaan folding box, dilanjutkan dengan tahapan *preprocessing* data untuk memastikan kualitas data, seperti interpolasi linear untuk menangani *missing value*, penghapusan *outlier* menggunakan metode Interquartile Range (IQR), dan normalisasi dengan MinMaxScaler. Setelah data dipersiapkan, proses pemodelan dilakukan dengan dua pendekatan, yaitu metode statistik SARIMA yang berfokus pada pola musiman, serta XGBoost yang lebih adaptif terhadap pola data non-linier dan kompleks.
2. Evaluasi performa kedua model dilakukan menggunakan tiga metrik utama, yaitu *Mean Absolute Error* (MAE), *Root Mean Squared Error* (RMSE), dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE), untuk mengukur tingkat akurasi prediksi. Berdasarkan hasil evaluasi yang ditampilkan pada Tabel 4.16, XGBoost menunjukkan performa yang lebih baik dibandingkan SARIMA dalam semua metrik akurasi. Pada MAE, XGBoost mencatatkan nilai 3.965, 62% lebih rendah dibandingkan SARIMA sebesar 10.602, yang menandakan bahwa XGBoost memiliki tingkat ketepatan prediksi absolut yang lebih tinggi. Hal serupa terlihat pada RMSE, dimana XGBoost memiliki nilai sebesar 6.587, atau sekitar 50% lebih rendah dibandingkan SARIMA sebesar 13.114, sehingga prediksi XGBoost terbukti lebih konsisten dengan variasi kesalahan yang lebih kecil. Pada metrik MAPE, XGBoost kembali unggul dengan nilai 0,27%, atau 61% lebih rendah dibandingkan SARIMA sebesar 0,69%, yang menunjukkan kemampuannya menyesuaikan prediksi terhadap skala data aktual. Temuan ini memperkuat rekomendasi bahwa XGBoost lebih unggul dalam aspek presisi, konsistensi, dan kestabilan prediksi. Oleh karena itu, XGBoost direkomendasikan

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

sebagai metode utama dalam mendukung peramalan persediaan folding box di PT X.

3. Nilai hasil peramalan kebutuhan persediaan folding box untuk periode tahun 2025 diperoleh menggunakan metode XGBoost, karena model ini memiliki hasil evaluasi yang lebih baik dibandingkan SARIMA. Berdasarkan metrik evaluasi yang digunakan, XGBoost menunjukkan tingkat akurasi yang lebih tinggi dan kesalahan prediksi yang lebih rendah, sehingga dinilai lebih sesuai untuk memproyeksikan kebutuhan persediaan folding box di PT X. Menggunakan hasil tersebut, XGBoost diharapkan dapat mendukung perusahaan dalam merencanakan persediaan secara lebih tepat dan efisien.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian, disarankan agar PT X mulai mengadopsi sistem peramalan otomatis berbasis model XGBoost dalam pengelolaan persediaan kemasan folding box. Penerapan model ini diharapkan dapat meningkatkan ketepatan prediksi serta mendukung pengambilan keputusan yang lebih akurat dan efisien. Untuk menjaga relevansi prediksi terhadap dinamika kebutuhan pasar, perusahaan perlu melakukan pembaruan model secara berkala dengan menambahkan data terbaru agar pola permintaan yang berubah dapat tetap diakomodasi. Selain itu, akurasi model masih dapat ditingkatkan dengan memperpanjang periode data historis serta menambahkan variabel-variabel pendukung lainnya yang relevan.

Penelitian selanjutnya disarankan untuk mengembangkan pendekatan yang lebih lanjut, misalnya dengan mengombinasikan XGBoost bersama metode kecerdasan buatan lain seperti LSTM atau Prophet guna membangun model hybrid yang lebih adaptif terhadap karakteristik data yang kompleks. Perbandingan hasil antara metode machine learning dan deep learning juga dapat menjadi fokus pengembangan berikutnya untuk memperoleh prediksi yang lebih akurat. Selain itu, integrasi hasil peramalan ke dalam sistem ERP atau perangkat lunak rantai pasok perusahaan menjadi langkah penting agar proses perencanaan, pemesanan, dan produksi dapat berjalan lebih terkoordinasi dan responsif terhadap kebutuhan operasional perusahaan.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Statista, "Beauty & Personal Care Market – Indonesia," 2022. [Online]. Available: <https://www.statista.com/outlook/cmo/beauty-personal-care/indonesia>.
- [2] A. E. Nyoko, R. P. Fanggidae and Y. Y. Marawali, "THE FORECASTING OF RAW MATERIAL INVENTORY IN SUPPORT OF THE CONTINUITY PRODUCTION PROCESS," *Journal of Management : Small and Medium Enterprises (SMEs)*, vol. 16, no. 3, 2023, doi:<https://doi.org/10.35508/jom.v16i3.12633>.
- [3] A. L. M. Serrano, G. A. P. Rodrigues, P. H. d. S. Martins, G. M. Saiki, G. P. R. Filho, V. P. Gonçalves and R. d. O. Albuquerque, "Statistical Comparison of Time Series Models for Forecasting Brazilian Monthly Energy Demand Using Economic, Industrial, and Climatic Exogenous Variables," *Applied Sciences*, vol. 14, no. 13, p. 5846, 2024, doi:<https://doi.org/10.3390/app14135846>.
- [4] N. Bastos, P. A. Prates and A. Andrade-Campos, "Material Parameter Identification of Elastoplastic Constitutive Models Using Machine Learning Approaches," *Key Engineering Materials*, vol. 926, p. 2193–2200, 2022, doi:<https://doi.org/10.4028/p-zr575d>.
- [5] M. F. Rizvi, S. Sahu and D. S. Rana, "ARIMA Model Time Series Forecasting," *International Journal for Research in Applied Science and Engineering Technology*, vol. 12, no. 5, pp. 3782-3785, 2024, doi:<https://doi.org/10.22214/ijraset.2024.62416>.
- [6] M. Durova, A. Zein, S. Borisova, A. Mishin, D. Kan and S. Osipov, "Autoregressive Models for Solving the Problem of Forecasting Active Energy Complexes," in *2023 5th International Youth Conference on Radio Electronics, Electrical and Power Engineering (REEPE)*, Moscow, Russian Federation, 2023, doi:<https://doi.org/10.22214/ijraset.2024.62416>.
- [7] H. Zheng, J. Yuan and L. Chen, "Short-Term Load Forecasting Using EMD-LSTM Neural Networks with a Xgboost Algorithm for Feature Importance Evaluation," *Energies*, vol. 10, no. 8, p. 1168, 2017, doi:<https://doi.org/10.3390/en10081168>.
- [8] U. M. Ramirez-Alcocer, E. Tello-Leal, B. A. Macías-Hernández and J. D. Hernandez-Resendiz, "Data-Driven Prediction of COVID-19 Daily New Cases through a Hybrid Approach of Machine Learning Unsupervised and Deep Learning," *MDPI (Atmosphere)*, vol. 13, no. 8, p. 1205, 2022, doi:<https://doi.org/10.3390/atmos13081205>.
- [9] J. Zhou, Z. Su, S. Hosseini, Q. Tian, Y. Lu, H. Luo and X. Xu, "Decision tree models for the estimation of geo-polymer concrete compressive strength," *AIMS (Mathematical Biosciences and Engineering)*, vol. 21, no. 1, pp. 1413-1444, 2024, doi:10.3934/mbe.2024061.
- [10] H. Chen, X. Li, Y. Wu, L. Zuo, M. Lu and Y. Zhou, "Compressive Strength Prediction of High-Strength Concrete Using Long Short-Term Memory and



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- Machine Learning Algorithms," *MDPI (Buildings)*, vol. 12, no. 3, p. 302, 2022, doi:<https://doi.org/10.3390/buildings12030302>.
- [11] F. H. S. Beyuta, D. G. Langamin, K. E. R. Pon, H. B. Copel and R. G. Artes Jr., "APPLICATIONS OF XGBOOST AND SARIMA FORECASTING MODELS ON WATER CONSUMPTION OF MSU-TCTO: A DATA-DRIVEN APPROACH TO WATER RESOURCE MANAGEMENT," *Advances and Applications in Statistics*, vol. 91, no. 5, p. 597–614, 2024, doi:<https://doi.org/10.17654/0972361724032>
 - [12] S. T. Rastkar, D. Zendejdel, E. D. Santis and A. Rizzi, "A Comparison Between Seasonal and Non-Seasonal Forecasting Techniques for Energy Demand Time Series in Smart Grids," in *15th International Joint Conference on Computational Intelligence (IJCCI)*, Rome, Italy, 2023, doi:10.5220/0012265900003595.
 - [13] S. Boumeddane, L. Hamdad, A. A. E.-F. Bouregag, M. Damene and S. Sadeg, "A Model Stacking Approach for Ride-Hailing Demand Forecasting : a Case Study of Algiers," in *2020 2nd International Workshop on Human-Centric Smart Environm, Bumerdes, Algeria, 2021*, doi:10.1109/IHSH51661.2021.9378731.
 - [14] Y. Dang, Z. Chen, H. Li and H. Shu, "A Comparative Study of non-deep Learning, Deep Learning, and Ensemble Learning Methods for Sunspot Number Prediction," *Applied Artificial Intelligence*, vol. 36, no. 1, 2022, doi:<https://doi.org/10.1080/08839514.2022.2074129>.
 - [15] M. A. Jacomini, H. K. A. d. M. Wellen, C. d. S. S. Perrella and M. A. G. Monção, "State of the art research in education: characteristics and challenges," *Educação e Pesquisa*, vol. 49, 2023, doi:<https://doi.org/10.1590/S1678-4634202349262052eng>.
 - [16] S. F. Turner, L. B. Cardinal and R. M. Burton, "Research Design for Mixed Methods: A Triangulation-based Framework and Roadmap," *Organizational Research Methods*, vol. 20, no. 2, 2015, doi:<https://doi.org/10.1177/1094428115610808>.
 - [17] M. Thejovathi, C. S. Rao, E. Priyadharsini, S. Someshwar, B. Karthik and S. H. Abbas, "Optimizing Product Demand Forecasting with Hybrid Machine Learning and Time Series Models: A Comparative Analysis of XGBoost and SARIMA," in *Proceedings of the 3rd International Conference on Optimization Techniques in the Field of Engineering (ICOFE-2024)*, 2024, doi:<http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.5076161>.
 - [18] A. Avinash, A. Widjaja and O. Karnalim, "Analisis Perbandingan Algoritma Machine Learning untuk Forecasting Persediaan Produk Barang Pokok," *Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi*, vol. 10, 2024, doi:10.28932/jutisi.v10i2.9357.
 - [19] V. Kramar and V. Alchakov, "Time-Series Forecasting of Seasonal Data Using Machine Learning Methods," *Algorithms*, vol. 16, p. 248, 2023, doi:<https://doi.org/10.3390/a16050248>.
 - [20] N. Sen, L. O. Temur and D. C. Atilla, "Yellow Fever Vaccine Demand Forecasting With ARIMA, SARIMA, Linear Regression, and XGBoost," *IEEE Access*, vol. 12, pp. 197557-197576, 2024.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- [21] B. G. Prianda and E. Widodo, "Perbandingan Metode Seasonal Arima Dan Extreme Learning Machine Pada Peramalan Jumlah Wisatawan Mancanegara Ke Bali," *BAREKENG: Jurnal Ilmu Matematika dan Terapan*, vol. 15, no. 4, Desember 2021, doi:<https://doi.org/10.30598/barekengvol15iss4pp639-650>.
- [22] E. Putra, Y. Asdi and M. Maiyastri, "Peramalan Dengan Metode Pemulusan Eksponensial Holt-Winter Dan Sarima (Studi Kasus: Jumlah Produksi Ikan (Ton) Di Kota Sibolga Tahun 2000-2017)," *Jurnal Matematika UNAND*, vol. 8, no. 75, 2019, doi:[10.25077/jmu.8.1.75-83.2019](https://doi.org/10.25077/jmu.8.1.75-83.2019).
- [23] S. Ropikoh, Widjayanti, M. Idris, G. M. Nuh and M. Z. Fanani, "Perkembangan teknologi pengemasan dan penyimpanan produk pangan," *Jurnal Ilmiah Pangan Halal*, vol. 6, no. 1, pp. 30-38, 2024, doi:<https://doi.org/10.30997/jiph.v6i1.12668>.
- [24] T. D. Moshood, G. Nawani, F. Mahmud, F. Mohamad, M. H. Ahmad and A. AbdulGhani, "Sustainability of biodegradable plastics: New problem or solution to solve the global plastic pollution?," *Current Research in Green and Sustainable Chemistry*, vol. 5, no. 100273, 2022, doi:<https://doi.org/10.1016/j.crgsc.2022.100273>.
- [25] R. O'Callaghan, "Unique Skincare Packaging," Pinterest, [Online]. Available: <https://kr.pinterest.com/pin/503910645827098314/>. [Accessed 3 2025].
- [26] M. Mughni and S. Retnongingsih, "Peran Elemen Visual Kemasan Ramah Lingkungan Jumpstart Dalam Meningkatkan Daya Tarik Penjualan," *Magenta| Official Journal STMK Trisakti*, vol. 9, no. 1, pp. 1309-1323, 2025.
- [27] M. Zaheer, M. Awais, L. Rautkari and J. Sorvari, "Finite element analysis of paperboard package under compressional load," *Procedia Manufacturing*, vol. 17, pp. 1162-1170, 2018, doi:<https://doi.org/10.1016/j.promfg.2018.10.008>.
- [28] E. Gorinova, "Cosmetics packaging | Cocco," [Online]. Available: <https://www.behance.net/gallery/151406585/Cosmetics-packaging-Cocco>. [Accessed 20 Juni 2025].
- [29] I. Paramithasari and Anisurrohimah, "Analisis Sistem Pengelolaan Persediaan Barang Franchise Syariah Pada Pasokan Dan Permintaan Di Alfamart Bancaran Bangkalan," *Al-Hukmi: Jurnal Hukum Ekonomi Syariah dan Keluarga Islam*, vol. 5, no. 2, pp. 48-75, 2025.
- [30] S. R. Agung and S. Asy'ari, "Analisis Persediaan Bahan Baku Susu pada Produksi Keju British Cheddar dengan Metode Economic Order Quantity (EOQ) di PT. Mazaraat Lokanatura Indonesia Pasuruan," *Al-Kharaj: Jurnal Ekonomi, Keuangan & Bisnis Syariah*, vol. 6, no. 9, p. 7160 – 7185, 2024, doi:[10.47467/alkharaj.v6i9.4493](https://doi.org/10.47467/alkharaj.v6i9.4493).
- [31] K. R. Karongkong, V. Ilat and V. Z. Tirayoh, "Penerapan Akuntansi Persediaan Barang Dagang pada UD. Muda-Mudi Tolitoli," *GOING CONCERN : JURNAL RISET AKUNTANSI*, vol. 13, no. 2, pp. 46-56, 2018, doi:[10.32400/gc.13.02.19082.2018](https://doi.org/10.32400/gc.13.02.19082.2018).



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- [32] W. Kurniadi, "Pendukung Keputusan Dalam Peramalan Penjualan Ayam Broiler Dengan Metode Trend Moment Dan Simple Moving Average Pada CV. Merdeka Adi Perkasa," *Jurnal Media Informatika Budidarma*, vol. 2, no. 3, pp. 76-90, 2018, doi:<https://doi.org/10.30865/mib.v2i3.652>.
- [33] K. Naidu, P. Gupta and V. Gujjula, "Network Aware Forecasting for eCommerce Supply Planning," in *Proceedings of the 31st ACM International Conference on Information & Knowledge Management*, 2022, doi:<https://doi.org/10.1145/3511808.3557408>.
- [34] A. F. Wiharja and H. F. Ningrum, "Analisis Prediksi Penjualan Produk PT. Joenoes Ikamulya Menggunakan 4 Metode Peramalan Time Series," *Jurnal Bisnisan : Riset Bisnis dan Manajemen*, vol. 2, no. 1, pp. 43-51, 2020, doi:<https://doi.org/10.52005/bisnisan.v2i1.23>.
- [35] U. Habibah, R. R. Robby and M. N. Qomaruddin, "Comparison of the Trend Moment and Naive Methods in Forecasting Gross Regional Domestic Product in Blitar Regency," *Eigen Mathematics Journal*, vol. 5, no. 1, pp. 31-36, June 2022, doi:<https://doi.org/10.29303/emj.v5i1.121>.
- [36] A. Lusiana and P. Yuliarty, "Penerapan Metode Peramalan (Forecasting) Pada Permintaan Atap di PT X," *Industri Inovatif : Jurnal Teknik Industri*, vol. 10, no. 1, pp. 11-20, 2020, doi:<https://doi.org/10.36040/industri.v10i1.2530>.
- [37] I. P. G. A. Sudiatmika, M. A. W. Putra and W. W. Artana, "The Implementation of Gated Recurrent Unit (GRU) for Gold Price Prediction Using Yahoo Finance Data: A Case Study and Analysis," *Brilliance Research of Artificial Intelligence*, vol. 4, no. 1, pp. 176-184, June 2024, doi:[10.47709/brilliance.v4i1.3865](https://doi.org/10.47709/brilliance.v4i1.3865).
- [38] A. Sudiatmika, G. Indrawan and D. G. H. Divayana, "Optimasi Nilai Parameter Pada Metode Brown's Exponential Smoothing Dengan Algoritma Multiple Genetik," *Jurnal Nasional Pendidikan Teknik Informatika: JANAPAT*, vol. 11, no. 1, pp. 39-48, 2022, doi:<https://doi.org/10.23887/janapati.v11i1.34627>.
- [39] T. Dimri, S. Ahmad and M. Sharif, "Time series analysis of climate variables using seasonal ARIMA approach," *Journal of Earth System Science*, vol. 129, pp. 1-16, 2020, doi:<https://doi.org/10.1007/s12040-020-01408-x>.
- [40] Z. Zhiyang, Z. Mengmeng, L. Guohua, G. Xuefen, S. Wenzhu, W. Xuchun, R. Hao, C. Yu, Q. Yuchao, R. Jiahui, R. Jiahui and Q. Lixia, "Study on the prediction effect of a combined model of SARIMA and LSTM based on SSA for influenza in Shanxi Province, China," *BMC Infectious Diseases*, vol. 23, no. 71, pp. 1-14, 06 Feb 2023, doi:<https://doi.org/10.1186/s12879-023-08025-1>.
- [41] A. R. Al-Aizari, H. Alzahrani, O. F. AlThuwaynee, Y. A. Al-Masnay, K. Ullah, P. Hyuck-Jin, N. M. Al-Areeq, M. Rahman, B. Y. Hazaea and L. Xingpeng, "Uncertainty Reduction in Flood Susceptibility Mapping Using Random Forest and eXtreme Gradient Boosting Algorithms in Two Tropical Desert Cities, Shibam and Marib, Yemen," *Remote Sens*, vol. 16, no. 2, p. 336, 2024, doi:<https://doi.org/10.3390/rs16020336>.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- [42] D. Chicco, M. J. Warrens and G. Jurman, "The coefficient of determination R-squared is more informative than SMAPE, MAE, MAPE, MSE and RMSE in regression analysis evaluation," *PeerJ Computer Science*, vol. 7, p. 18, 2021, doi:<https://doi.org/10.7717/peerj-cs.623>.
- [43] R. F. Maulana and D. I. Mulyana, "Implementasi Data Mining Menggunakan Metode Least Square Untuk Memprediksi Penjualan Lampu LED Pada PT. Sumber Dinamika Solusitama," *Jurnal sostech*, vol. 1, no. 8, pp. 907-919, 2021, doi:<https://doi.org/10.59188/jurnalsostech.v1i8.182>.
- [44] M. I. Akhtar, "Research Design," *Research in Social Science: Interdisciplinary Perspectives*, p. 17, 2016, doi:<https://doi.org/10.2139/ssrn.2862445>.
- [45] A. Moser and I. Korstjens, "Series: Practical guidance to qualitative research. Part 3: Sampling, data collection and analysis," *The European Journal of General Practice*, vol. 24, no. 1, pp. 9-18, 2017, doi:<https://doi.org/10.1080/13814788.2017.1375091>.
- [46] L. Pederson, E. Vingilis, C. Wickens, J. Koval and R. Mann, "Use of secondary data analyses in research: Pros and Cons," *Journal of Addiction Medicine and Therapeutic Science*, vol. 6, no. 1, pp. 58-60, 2020, doi:<https://doi.org/10.17352/2455-3484.000039>.
- [47] X. Xintao, M. Kuiyan, L. Yingqiao, Z. Chuansen and S. Hang, "Research of the Application of Cargo Volume Forecasting and Simulated Annealing Scheduling Optimization Based on Multi-model Integration in Logistics Centers," *Transactions on Engineering and Technology Research*, vol. 3, pp. 44-51, 2024, doi:<https://doi.org/10.62051/sp7das96>.
- [48] L. Dongyao, "The prediction and analysis of global climate change based on SARIMA," *Applied and Computational Engineering*, vol. 40, pp. 268-273, 2024, doi:<https://doi.org/10.54254/2755-2721/40/20230665>.
- [49] Z. Shuang, L. Chang, Z. Heng, Z. Baoqun and Z. Yutong, "Short-Term Load Forecasting in Power Systems Based on the Prophet-BO-XGBoost Model," *Energies*, vol. 18, no. 2, p. 227, 2025, doi:<https://doi.org/10.3390/en18020227>.
- [50] S. Makridakis, E. Spiliotis and V. Assimakopoulos, "Statistical and Machine Learning forecasting methods: Concerns and ways forward," *PLoS ONE*, vol. 13, no. 3, 2018, doi:<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0194889>.
- [51] R. J. Hyndman and G. Athanasopoulos, *Forecasting: Principles and Practice* (3rd ed.), OTexts, 2021, Retrieved from <https://otexts.com/fpp3/graphics.html>.



- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LAMPIRAN

Lampiran 1 Data persediaan kemasan folding box body soap periode Januari 2023 – Desember 2024

Time Period	Stock	Time Period	Stock
02/January/2023	3245		
03/January/2023	21366		
04/January/2023	7370	28/November/2024	29071
05/January/2023	38590	29/November/2024	38759
06/January/2023	4590	02/December/2024	6995
09/January/2023	10624	03/December/2024	35300
10/January/2023	10292	04/December/2024	15859
11/January/2023	29481	05/December/2024	25762
12/January/2023	12100	06/December/2024	12697
13/January/2023	9900	09/December/2024	10021
16/January/2023	30415	10/December/2024	21603
17/January/2023	46888	11/December/2024	11435
18/January/2023	12050	12/December/2024	27981
19/January/2023	29230	13/December/2024	27614
20/January/2023	21740	14/December/2024	14363
24/January/2023	9300	16/December/2024	35816
25/January/2023	95687	17/December/2024	30808
26/January/2023	7700	18/December/2024	27597
27/January/2023	7840	19/December/2024	21972
01/February/2023	30100	20/December/2024	30843
02/February/2023	53005	21/December/2024	3640
03/February/2023	28814	23/December/2024	35324
06/February/2023	37102	24/December/2024	16375
....		25/December/2024	18796
....		26/December/2024	30897



Lampiran 2 Source code python

```
import pandas as pd
import numpy as np
from sklearn.metrics import mean_squared_error,
mean_absolute_percentage_error
from statsmodels.tsa.statespace.sarimax import SARIMAX
from sklearn.preprocessing import MinMaxScaler
from keras.models import Sequential
from statsmodels.tsa.stattools import adfuller
from statsmodels.graphics.tsaplots import plot_acf, plot_pacf
import matplotlib.pyplot as plt

# --- Preprocessing: Log Transformasi & Outlier Removal ---
data_transformed = np.log1p(data)
Q1 = data_transformed.quantile(0.25)
Q3 = data_transformed.quantile(0.75)
IQR = Q3 - Q1
data_clean = data_transformed[(data_transformed >= Q1 - 1.5 *
IQR) & (data_transformed <= Q3 + 1.5 * IQR)]
# Create train-test split (last 6 months as test)
split_date = data.index[-1] - pd.DateOffset(months=5)
train, test = data[:split_date], data[split_date:]

# Visualisasi Data Train dan Test
plt.figure(figsize=(14,6))
plt.plot(train, label='Data Train', color='blue')
plt.plot(test, label='Data Test', color='orange')
plt.title('Pembagian Data Train dan Test')
plt.xlabel('Tanggal')
plt.ylabel('Stock')
plt.legend()
plt.grid(True)
plt.tight_layout()
plt.show()

# 2. MODELING SARIMA
# a. Uji stasioneritas
adf_result = adfuller(train)
print(f'ADF Statistic: {adf_result[0]}, p-value:
{adf_result[1]}')

pd.plotting.autocorrelation_plot(df["Stock"])

# b. Plot ACF dan PACF
fig, ax = plt.subplots(1, 2, figsize=(14, 4))
plot_acf(train, ax=ax[0])
plot_pacf(train, ax=ax[1])
```

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
plt.tight_layout()
plt.show()

# Function to evaluate model
def evaluate(true, pred):
    rmse = np.sqrt(mean_squared_error(true, pred))
    mae = np.mean(np.abs(true - pred))
    mape = mean_absolute_percentage_error(true, pred)
    return rmse, mape, mae

# ----- 1. SARIMA -----
sarima_model = SARIMAX(train, order=(1,1,1),
seasonal_order=(1,1,1,30)).fit(dis= True)
sarima_pred = sarima_model.predict(start=test.index[0],
end=test.index[-1])
sarima_rmse, sarima_mape, sarima_mae = evaluate(test,
sarima_pred)

print(sarima_model.summary())

pd.set_option('display.max_rows', None)
pd.set_option('display.max_columns', None)
print (sarima_pred)

comparison_df = pd.DataFrame({
    'Tanggal': test.index,
    'Aktual': test.values,
    'Prediksi SARIMA': sarima_pred.values
})

print(comparison_df)

# Visualisasi hasil prediksi
plt.figure(figsize=(14, 5))
plt.plot(test.index, test, label="Aktual", color='blue')
plt.plot(sarima_pred.index, sarima_pred, label="Prediksi
SARIMA", color='red')
plt.title("Prediksi SARIMA vs Data Aktual")
plt.legend()
plt.grid(True)
plt.show()

# Ringkasan hasil
summary = {
    'SARIMA': {'RMSE': sarima_rmse, 'MAPE':
f'{sarima_mape:.2f}', 'MAE': sarima_mae}
}
```




Lampiran 3 Hasil pemodelan SARIMA

⌕

SARIMAX Results						
Dep. Variable:	Stock	No. Observations:	576			
Model:	SARIMAX(1, 1, 1)x(1, 1, 1, 30)	Log Likelihood	-6169.470			
Date:	Sun, 22 Jun 2025	AIC	12348.940			
Time:	14:55:48	BIC	12370.444			
Sample:	01-02-2023	HQIC	12357.347			
	- 07-30-2024					
Covariance Type:	opg					
	coef	std err	z	P> z	[0.025	0.975]
ar.L1	0.4752	0.099	4.797	0.000	0.281	0.669
ma.L1	-0.8594	0.056	-15.389	0.000	-0.969	-0.750
ar.S.L30	-0.0973	0.104	-0.939	0.348	-0.300	0.106
ma.S.L30	-0.8025	0.074	-10.827	0.000	-0.948	-0.657
sigma2	6.149e+08	6.31e-11	9.75e+18	0.000	6.15e+08	6.15e+08
Ljung-Box (L1) (Q):	0.41	Jarque-Bera (JB):	81.08			
Prob(Q):	0.52	Prob(JB):	0.00			
Heteroskedasticity (H):	2.14	Skew:	0.35			
Prob(H) (two-sided):	0.00	Kurtosis:	4.75			

Warnings:

[1] Covariance matrix calculated using the outer product of gradients (complex-step).

[2] Covariance matrix is singular or near-singular, with condition number 1.78e+34. Standard errors may be unstable.

⌕

	Tanggal	Aktual	Prediksi SARIMA
0	2024-07-30	26855.0	32831.380323
1	2024-07-31	33207.0	35592.972088
2	2024-08-01	45174.0	44321.294055
3	2024-08-02	41144.0	37173.516649
4	2024-08-03	8790.0	20957.635696
5	2024-08-04	8790.0	24636.278675
6	2024-08-05	15708.0	28024.274214
7	2024-08-06	18521.0	23083.145884
8	2024-08-07	16227.0	21020.047105
9	2024-08-08	24756.0	24381.969437
10	2024-08-09	17847.0	27914.058449
11	2024-08-10	4599.0	14330.179368
12	2024-08-11	4599.0	18484.634002
13	2024-08-12	17532.0	19668.760667
14	2024-08-13	26404.0	19432.904000
15	2024-08-14	32832.0	21270.121774
16	2024-08-15	25602.0	30180.441107
17	2024-08-16	16100.0	20654.444026
18	2024-08-17	16100.0	19780.791674
19	2024-08-18	16100.0	21212.080321
20	2024-08-19	23776.0	18540.829744
21	2024-08-20	20318.0	24337.061778
22	2024-08-21	40700.0	15774.006441
23	2024-08-22	34579.0	22009.116342
24	2024-08-23	17739.0	26791.758352
25	2024-08-24	17739.0	21029.758413

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 4 Hasil pemodelan XGBoost

[↑]			
	Tanggal	Aktual	Prediksi_XGBoost
0	2024-04-30	34193.0	21925.324219
1	2024-05-01	34193.0	18393.994141
2	2024-05-02	38355.0	27048.525391
3	2024-05-03	100650.0	35605.546875
4	2024-05-04	100650.0	40379.859375
5	2024-05-05	100650.0	80641.453125
6	2024-05-06	48096.0	62408.144531
7	2024-05-07	75125.0	54681.750000
8	2024-05-08	72659.0	65804.734375
9	2024-05-09	18529.0	63519.335938
10	2024-05-10	18529.0	32291.718750
11	2024-05-11	18529.0	27838.396484
12	2024-05-12	18529.0	32342.451172
13	2024-05-13	18823.0	32760.769531
14	2024-05-14	44713.0	18054.943359
15	2024-05-15	66421.0	39743.218750
16	2024-05-16	61721.0	29171.339844
17	2024-05-17	25040.0	40608.613281
18	2024-05-18	25040.0	27779.304688
19	2024-05-19	25040.0	26743.464844
20	2024-05-20	25010.0	33853.160156
21	2024-05-21	23175.0	37105.234375
22	2024-05-22	81846.0	41697.582031
23	2024-05-23	89412.0	49061.816406
24	2024-05-24	57327.0	70571.804688

NEGERI
JAKARTA

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Lampiran 5 Hasil RMSE, MAE dan MAPE dari metode SARIMA dan XGBoost

```
[ ] # Ringkasan hasil
summary = {
    'XGBoost': {'RMSE': xgb_rmse, 'MAPE': f'{xgb_mape:.2f}', 'MAE': xgb_mae}
}

summary
```

```
{'XGBoost': {'RMSE': np.float64(6587.23856237666),
'MAPE': '0.27',
'MAE': np.float64(3965.534579280931)}}
```

```
# Ringkasan hasil
summary = {
    'SARIMA': {'RMSE': sarima_rmse, 'MAPE': f'{sarima_mape:.2f}', 'MAE': sarima_mae}
}

summary
```

```
{'SARIMA': {'RMSE': np.float64(13110.462727595557),
'MAPE': '0.67',
'MAE': np.float64(10671.730055768641)}}
```

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 6 Data hasil forecasting pada tahun 2025 dengan metode XGBoost

	Forecast
Time Period	
2025-01-01	84956.976562
2025-01-02	62849.957031
2025-01-03	78876.085938
2025-01-04	73032.820312
2025-01-05	64031.179688
2025-01-06	64030.945312
2025-01-07	64030.945312
2025-01-08	44814.117188
2025-01-09	56993.941406
2025-01-10	44958.898438
2025-01-11	47259.164062
2025-01-12	43262.824219
2025-01-13	43263.085938
2025-01-14	43263.085938
2025-01-15	49882.800781
2025-01-16	58475.039062
2025-01-17	32940.210938
2025-01-18	19304.707031
2025-01-19	25536.294922
2025-01-20	25535.875000
2025-01-21	25535.875000
2025-01-22	24348.267578
2025-01-23	25349.933594
2025-01-24	20673.738281
2025-01-25	15071.385742
2025-01-26	3224.632080
2025-12-15	129228.085938
2025-12-16	129228.085938
2025-12-17	115291.101562
2025-12-18	115291.101562
2025-12-19	70247.460938
2025-12-20	70247.460938
2025-12-21	61267.996094
2025-12-22	61267.996094
2025-12-23	56701.507812
2025-12-24	56701.507812
2025-12-25	82151.601562
2025-12-26	82151.601562
2025-12-27	74261.617188
2025-12-28	74261.617188
2025-12-29	90822.109375
2025-12-30	90822.109375
2025-12-31	90822.109375



Lampiran 7 Logbook Bimbingan Materi

LOGBOOK

KEGIATAN BIMBINGAN MATERI

Nama : Sukma Ambar Muliati
NIM : 2106411023
Judul Penelitian : Penerapan Analisis Time Series Dan Machine Learning Dalam Peramalan Persediaan Kemasan Folding Box (Studi Kasus PT X)
Dosen Pembimbing : Dra. Wiwi Prastiwinarti, M.M.

No	Tanggal Bimbingan	Keterangan	Paraf
1	29 Februari 2025	Bimbingan Topik Penelitian	
2	9 April 2025	Bimbingan Bab 1	
3	15 April 2025	Bimbingan Bab 2	
4	23 April 2025	Bimbingan Bab 3	
5	29 April 2025	Revisi Bab 3	
6	14 Mei 2025	Bimbingan Bab 4	
7	18 Mei 2025	Bimbingan Jurnal SNIV	
8	21 Mei 2025	Revisi Jurnal SNIV	
9	24 Mei 2025	ACC Jurnal SNIV	
10	14 Juni 2025	Bimbingan Bab 1 - 5	
11	20 Juni 2025	Revisi Bab 5	
12	23 Juni 2025	ACC Bab 1-5	

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 8 *Logbook* Bimbingan Teknis

LOGBOOK

KEGIATAN BIMBINGAN TEKNIS

Nama : Sukma Ambar Muliati
 NIM : 2106411023
 Judul Penelitian : Penerapan Analisis Time Series Dan Machine Learning Dalam Peramalan Persediaan Kemasan Folding Box (Studi Kasus PT X)
 Dosen Pembimbing : Novi Purnama Sari, S.TP., M.Si

No	Tanggal Bimbingan	Keterangan	Paraf
1	21 Mei 2025	Bimbingan Penulisan Bab 1 – 2	
2	27 Mei 2025	Revisi Penulisan Bab 1 – 2	
3	30 Mei 2025	Bimbingan Penulisan Bab 3 – 4	
4	3 Juni 2025	Revisi Penulisan Bab 3 – 4	
5	8 Juni 2025	Bimbingan Penulisan Bab 5	
6	13 Juni 2025	Bimbingan Penulisan Bab 1 – 5	
7	22 Juni 2025	Revisi Penulisan Bab 1 – 5	
8	23 Juni 2025	ACC Penulisan Bab 1 - 5	



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Sukma Ambar Muliati, lahir di Jakarta pada tanggal 25 Desember 2003. Penulis merupakan anak pertama dari tiga bersaudara dari pasangan Ujang Tajudin dan Warsilah. Penulis memulai pendidikan formal di SMP Negeri 174 Jakarta dan lulus pada tahun 2018. Selanjutnya, penulis melanjutkan pendidikan di SMK Negeri 51 Jakarta dengan jurusan Multimedia dan lulus pada tahun 2021. Pada tahun yang sama, penulis melanjutkan pendidikan di Politeknik Negeri Jakarta, Jurusan Teknik Grafika dan Penerbitan, Program Studi D4 Teknologi Industri Cetak Kemasan. Selama masa kuliah, penulis aktif mengikuti berbagai kegiatan akademik yang mendukung proses pembelajaran. Penulis juga memiliki pengalaman magang di PT ADEV Natural Indonesia pada tahun 2024 di divisi Packaging Development dan pengalaman magang di PT DIC Graphics pada tahun 2025 di divisi Gravure.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**